

## APPARATUS FOR DETECTING SPEED OF MOVING RADIO STATION

Patent Number: JP6242225  
Publication date: 1994-09-02  
Inventor(s): TOBE HIROYASU; others: 02  
Applicant(s):: FUJITSU LTD  
Requested Patent:  JP6242225  
Application JP19930028724 19930218  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G01S11/02 ; G01P3/36 ; H04B7/26  
EC Classification:  
Equivalents:

### Abstract

**PURPOSE:** To quickly detect the speed of a mobile station at a base station in a speed detecting apparatus which detects the speed of the mobile station by detecting the maximum Doppler frequency when receiving the transmission radio waves from the mobile station at the base station.

**CONSTITUTION:** An envelope calculating means 1 calculates the envelope of received radio waves from a mobile station. An intersecting time calculating means 2 sets a plurality of predetermined levels of the received power and calculates the number of intersections of the calculated envelope of the calculating means 1 with the plurality of predetermined levels of the received power for every predetermined level for a predetermined time. A maximum value detecting means 3 detects the maximum value among the number of intersections calculated for every predetermined level by the calculating means 2. The maximum value of the detected number of intersections is a value approximate to the maximum Doppler frequency. A value obtained by multiplying the maximum Doppler frequency by the transmitting wavelength of the mobile station is the speed of the mobile station. Therefore, a speed calculating means 4 calculates the speed of the mobile station by using the maximum value of the number of intersections detected by the maximum value detecting means 3.

Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - I2

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-242225

(43)公開日 平成6年(1994)9月2日

(51) Int CL <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 01 S 11/02				
G 01 P 3/36	E	9108-2F		
H 04 B 7/26	K	7304-5K		
		4240-5J	G 01 S 11/ 00	A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

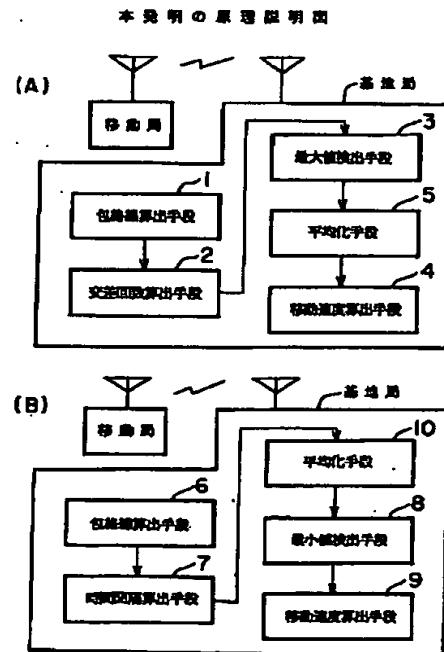
(21)出願番号	特願平5-28724	(71)出願人	000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
(22)出願日	平成5年(1993)2月18日	(72)発明者	戸部 裕康 栃木県小山市城東3丁目28番1号 富士通 デジタル・テクノロジ株式会社内
		(72)発明者	竹中 哲喜 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
		(72)発明者	井上 武志 栃木県小山市城東3丁目28番1号 富士通 デジタル・テクノロジ株式会社内
		(74)代理人	弁理士 服部 繁樹

## (54)【発明の名称】 移動無線局の移動速度検出装置

## (57)【要約】

【目的】 基地局において移動局からの送信電波を受信して最大ドップラ周波数を検出することにより移動局の移動速度を検出する移動無線局の移動速度検出装置に関し、基地局で移動局の移動速度を素早く検出することを目的とする。

【構成】 包絡線算出手段1において移動局からの受信電波の包絡線を算出する。交差回数算出手段2では、受信電力の複数の所定レベルを設定し、包絡線算出手段1によって算出された包絡線と、それらの受信電力の複数の所定レベルとが交差する回数を、所定時間に亘って各所定レベル毎に算出する。交差回数算出手段2で算出された各所定レベル毎の交差回数の中から、最大値検出手段3は最大値を検出する。この検出された交差回数の最大値が最大ドップラ周波数に近似した値であり、最大ドップラ周波数に移動局の送信波長を乗算した値が移動局の移動速度となる。したがって、移動速度算出手段4では、最大値検出手段3で検出された交差回数の最大値を用いて移動局の移動速度を算出する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基地局において移動局からの送信電波を受信して最大ドップラ周波数を検出することにより前記移動局の移動速度を検出する移動無線局の移動速度検出装置において、  
移動局からの受信電波の包絡線を算出する包絡線算出手段(1)と、  
前記包絡線算出手段(1)によって算出された包絡線と、受信電力の複数の所定レベルとが交差する回数を、所定時間に亘って前記各所定レベル毎に算出する交差回数算出手段(2)と、  
前記包絡線算出手段(1)によって算出された包絡線と、受信電力の複数の所定レベルとが交差する回数を、所定時間に亘って前記各所定レベル毎に算出する交差回数算出手段(2)と、  
前記交差回数算出手段(2)で算出された前記各所定レベル毎の交差回数の中から最大値を検出する最大値検出手段(3)と、  
前記最大値検出手段(3)で検出された交差回数の最大値を用いて前記移動局の移動速度を算出する移動速度算出手段(4)と、  
前記最大値検出手段(3)で検出された交差回数の最大値を用いて前記移動局の移動速度を算出する移動速度算出手段(4)と、  
を有することを特徴とする移動無線局の移動速度検出装置。

【請求項2】 前記最大値検出手段(3)で検出された交差回数の最大値に対し重み付け平均化を行う平均化手段(5)を、更に有し、前記移動速度算出手段(4)は、前記平均化手段(5)で平均化された交差回数の最大値を用いて前記移動局の移動速度を算出するように構成されることを特徴とする請求項1記載の移動無線局の移動速度検出装置。

【請求項3】 基地局において移動局からの送信電波を受信して最大ドップラ周波数を検出することにより前記移動局の移動速度を検出する移動無線局の移動速度検出装置において、  
移動局からの受信電波の包絡線を算出する包絡線算出手段(6)と、

前記包絡線算出手段(6)によって算出された包絡線と、受信電力の複数の所定レベルとが交差する時点間の時間間隔を、前記各所定レベル毎に算出する時間間隔算出手段(7)と、  
前記時間間隔算出手段(7)で算出された前記各所定レベル毎の時間間隔の中から最小値を検出する最小値検出手段(8)と、

前記最小値検出手段(8)で検出された時間間隔の最小値を用いて前記移動局の移動速度を算出する移動速度算出手段(9)と、  
を有することを特徴とする移動無線局の移動速度検出装置。

【請求項4】 前記時間間隔算出手段(7)で算出された時間間隔に対し前記各所定レベル毎に平均化を行う平均化手段(10)を、更に有し、前記最小値検出手段(8)は、前記平均化手段(10)で平均化された前記各所定レベル毎の時間間隔のうちの、最小値を検出する

$$N_{ss} = (2\pi)^{1/2} f_0 R_s / (2b_0)^{1/2} \cdot \exp(-R_s^2 / 2b_0)$$

2

ように構成されることを特徴とする請求項3記載の移動無線局の移動速度検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は基地局において移動局からの送信電波を受信して最大ドップラ周波数を検出することにより移動局の移動速度を検出する移動無線局の移動速度検出装置に関する。

【0002】 移動通信システムにおいては、移動無線器を人が携帯する場合と、自動車に搭載する場合がある。ところで、基地局付近の受信電界強度の強い地域に位置し、且つ移動量の少ない移動局、例えば、基地局付近の人によって携帯された移動無線器、に対しては、隣接ゾーンで使用されている周波数と同一の周波数を割当てても、送信電力さえ弱ければ隣接ゾーンとの混信の恐れがないことから、こうした周波数割当てを行い、限られた無線周波数の有効利用を図ることが考えられる。なお、車載の移動無線器の場合には、こうした周波数割当てを行なっても、移動速度が速いため、通話中に基地局から離れ過ぎて送信電波が届かなくなる可能性が大きく、こうした周波数割当てを行うには不適切である。

【0003】 こうした周波数割当てを行うためには、基地局で移動局の移動速度を知ることができることが前提となる。

【0004】

【従来の技術】 従来、基地局で移動局の移動速度を知る方法としては、移動局が自らの移動速度を検出し、基地局へ知らせる方法が考えられる。すなわち、例えば、車両の速度計から速度データを入手したり、また移動速度を感知し得るジャイロ機構等を移動局に設置してそれから速度データを入手したりして、それを基地局へ送信することが考えられる。しかし、前者の車両の速度計を利用する方法では、車載ではない携帯無線器の場合には不可能であり、結線上の煩わしさもあり、また、後者のジャイロ機構等を設置する方法では、移動局がコスト高や大型化してしまうという問題がある。さらに、両方とも、速度データを基地局へ送るために新たなチャネルを用意しなければならないという問題がある。

【0005】 そこで、基地局が移動局の移動速度を直接検出することが考えられる。すなわち、一般に、移動局からの送信電波はレーリーフェージングを受けており、基地局でそれを受信すると、受信電波の包絡線は図8に示すように変動している。この包絡線R(t)が、ある受信電力レベルR\_sを上向きに交差する回数、即ちレベル交差回数N\_ssは、レーリーフェージング下で次式(1)のようになる。

【0006】

【数1】

ここで、 $f_d$  は最大ドップラ周波数、 $b$ 。は平均受信電力である。

【0007】図9は上記式の計算結果を示したグラフである。上記式において、レベル交差回数 $N_{\text{diff}}$ が最大になるのは、 $R_s = b^{1/2}$  のときであり、このときレベル\*

$$N_{\text{diff}} = f_d (\pi)^{1/2} e^{-1/2} = 1.075 f_d \approx f_d \quad \dots \quad (2)$$

一方、移動局の移動速度 $v$ と最大ドップラ周波数 $f_d$  と  
の間には次式(3)の関係がある。

$$v = f_d \lambda$$

ここで $\lambda$ は移動局からの送信電波の波長である。

【0010】したがって、レベル交差回数 $N_{\text{diff}}$ の最大値 $N_{\text{diff}}$ を算出すれば、最大ドップラ周波数 $f_d$ が推定され、最大ドップラ周波数 $f_d$ から移動局の移動速度 $v$ が算出され得ることになる。

【0011】なお、レベル交差回数 $N_{\text{diff}}$ の最大値 $N_{\text{diff}}$ を求めるには、まず受信電波の平均受信電力 $b$ 。を算出し、それを基に基準レベル $R_s = b^{1/2}$ を算出し、包絡線 $R(t)$ が、その基準レベル $R_s$ を上向きに交差する回数を求めれば、その求まった回数がレベル交差回数 $N_{\text{diff}}$ の最大値 $N_{\text{diff}}$ となる。

【0012】以上のように、受信電波の平均受信電力 $b$ 。を基にレベル交差回数 $N_{\text{diff}}$ の最大値 $N_{\text{diff}}$ を求め、これから移動局の移動速度 $v$ が検出できる。

### 【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかし、受信電波の平均受信電力 $b$ 。を算出するには、ある時間に亘っての受信電力のデータが必要であり、そのため、平均受信電力 $b$ 。を得るまでに時間がかかり過ぎるという問題があり、短時間に得られた受信電力のデータによって平均受信電力 $b$ 。を求めた場合は、信頼性の高い平均受信電力 $b$ 。を得ることができないという問題がある。したがって、基地局では移動局の移動速度 $v$ の即時性のあるデータを得ることができず、平均受信電力 $b$ 。を算出する方法では適切な周波数割当てが不可能であった。

【0014】本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、基地局で移動局の移動速度を素早く検出できる移動無線局の移動速度検出装置を提供することを目的とする。

### 【0015】

【課題を解決するための手段】本発明では上記目的を達成するために、図1(A)に示すように、移動局からの受信電波の包絡線を算出する包絡線算出手段1と、包絡線算出手段1によって算出された包絡線と、受信電力の複数の所定レベルとが交差する回数を、所定時間に亘って各所定レベル毎に算出する交差回数算出手段2と、交差回数算出手段2で算出された各所定レベル毎の交差回数の中から最大値を検出する最大値検出手段3と、最大値検出手段3で検出された交差回数の最大値を用いて移動局の移動速度を算出する移動速度算出手段4とを有す

4  
... (1)

\* 交差回数 $N_{\text{diff}}$ の最大値 $N_{\text{diff}}$ は次式(2)のように表される。

【0008】

【数2】

$$N_{\text{diff}} = f_d (\pi)^{1/2} e^{-1/2} = 1.075 f_d \approx f_d \quad \dots \quad (2)$$

※ 【0009】

【数3】

... (3)

ることを特徴とする移動無線局の移動速度検出装置が、提供される。

【0016】また、図1(B)に示すように、移動局からの受信電波の包絡線を算出する包絡線算出手段6と、包絡線算出手段6によって算出された包絡線と、受信電力の複数の所定レベルとが交差する時点間の時間間隔を、各所定レベル毎に算出する時間間隔算出手段7と、時間間隔算出手段7で算出された各所定レベル毎の時間間隔の中から最小値を検出する最小値検出手段8と、最小値検出手段8で検出された時間間隔の最小値を用いて移動局の移動速度を算出する移動速度算出手段9とを有することを特徴とする移動無線局の移動速度検出装置が、提供される。

### 【0017】

【作用】本発明は、基地局で受信される受信電波の包絡線に複数の受信電力レベルを交差させて、そのなかで、単位時間当たりの交差回数が最大になるような受信電力レベルにおける単位時間当たりの交差回数が最大ドップラ周波数に近似する、ということに着目したものである。

【0018】すなわち、図1(A)において、まず、包絡線算出手段1において移動局からの受信電波の包絡線を算出する。交差回数算出手段2では、受信電力の複数の所定レベルを設定し、包絡線算出手段1によって算出された包絡線と、それらの受信電力の複数の所定レベルとが交差する回数を、所定時間に亘って各所定レベル毎に算出する。交差回数算出手段2で算出された各所定レベル毎の交差回数の中から、最大値検出手段3は最大値を検出する。この検出された交差回数の最大値が最大ドップラ周波数に近似した値である。

【0019】移動速度算出手段4では、最大値検出手段3で検出された交差回数の最大値を用いて移動局の移動速度を算出する。また、最大ドップラ周波数は、基地局で受信される受信電波の包絡線に複数の受信電力レベルを交差させて、そのなかで、所定時間内における包絡線とその受信電力レベルとの交差時点間の時間間隔が最小になるような受信電力レベルにおける、包絡線とその受信電力レベルとの交差時点間の時間間隔からも求め得る、ということに着目し、なされた発明が、図1(B)に示すものである。

【0020】すなわち、まず、包絡線算出手段6において、移動局からの受信電波の包絡線を算出する。時間間隔算出手段7では、受信電力の複数の所定レベルを設定し、包絡線算出手段6によって算出された包絡線と、それら受信電力の複数の所定レベルとが交差する時点間の時間間隔を、各所定レベル毎に算出する。時間間隔算出手段7で算出された各所定レベル毎の時間間隔の中から、最小値検出手段8が最小値を検出する。こうして検出された時間間隔の最小値は、最大ドップラ周波数の逆数に近似した値となる。

【0021】移動速度算出手段9では、最小値検出手段8で検出された時間間隔の最小値を用いて移動局の移動速度を算出する。このようにして、平均受信電力を用いずに最大ドップラ周波数を得ることができ、基地局は移動局の移動速度を素早く知ることが可能となる。

#### 【0022】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図2は本発明の移動無線局の移動速度検出装置の第1実施例の全体構成を示すブロック図である。すなわち、基地局における受信部110では移動局からの送信電波を受信して検波し、次のA/D変換部120でそれをデジタル値に変換する。A/D変換部120の後に順に、包絡線計算部130、包絡線比較部140、積分部150、ピーク値検出部160、積分部170が接続され、これらは所定の基本タイミングでそれぞれ作動し、積分部170からは移動局の移動速度が outputされ、基地局の周波数割当て制御部(図示せず)へ送られる。

【0023】包絡線計算部130、包絡線比較部140、積分部150、ピーク値検出部160、および積分部170の内部構成を図3に示し、これに従い、詳しく説明する。

【0024】包絡線計算部130は、入力したIチャネル信号およびQチャネル信号から受信電界強度(包絡線)を計算する。また、予想される受信電力の最大値を基に複数の受信電力レベルを設定する。以下では、予想される受信電力の最大値をL<sub>1</sub>として25のレベルL<sub>1</sub>～L<sub>25</sub>を設定したものとして説明する。

【0025】包絡線比較部140は、レベルL<sub>1</sub>～L<sub>25</sub>と包絡線の値との大小比較を行う比較器141と、レベルL<sub>1</sub>～L<sub>25</sub>と包絡線との交差の判定をする比較器143と、レベル毎の上記大小関係を記憶するメモリ142aと、レベル毎の交差回数を記憶するメモリ142bと、所定時間(例えば1秒)を計時し、その初めと終わりにパルス信号を出力するタイマ144とから成る。タイマ144の所定時間の開始パルスでメモリ142bの記憶内容はクリアされ、また所定時間の終了パルスで後述のカウンタ151は加算を停止し、タイミング発生器164はクロックパルスを出力する。

【0026】比較器141では、レベルL<sub>1</sub>～L<sub>25</sub>を、入力した包絡線の値とそれぞれ比較し、各レベルL<sub>1</sub>～

L<sub>25</sub>の、包絡線の値に対する大小関係を判別し、メモリ142aへ出力する。これを図4を参照して説明する。

【0027】図4はレベル交差の判定と交差回数について説明する図であり、(A)は縦軸が受信電力、横軸が時間を表し、包絡線の値と各レベルL<sub>1</sub>～L<sub>25</sub>との交差を示しており、(B)、(C)はメモリ142aの記憶内容を示している。すなわち、例えば図4(A)に示すように、基本タイミングt1では、包絡線の値(黒丸で表示)はレベルL<sub>11</sub>とレベルL<sub>14</sub>との間にあり、比較器141での大小判別の結果は、まずメモリ142aに格納され、図4(B)に示すようになる。

【0028】次の基本タイミングt2では、包絡線の値(黒丸で表示)は、例えばレベルL<sub>11</sub>とレベルL<sub>12</sub>との間にあり、比較器141での大小判別の結果はメモリ142aへ出力されるとともに、比較器143へ出力される。メモリ142aでは基本タイミングt1での大小判別の結果を比較器143へ出力したあと、基本タイミングt2での大小判別の結果を格納する(図4(C))。

【0029】比較器143では、基本タイミングt1での大小判別の結果(図4(B))と基本タイミングt2での大小判別の結果(図4(C))とを比較し、前回と大小判別が異なったレベル、この例ではL<sub>12</sub>、L<sub>13</sub>が、基本タイミングt1～t2間に包絡線と交差したと判断する。そして、比較器143は積分部150のカウンタ151に対し、図4(D)に示すような基本タイミングt1～t2間のレベル毎の交差1回を示す「1」信号を出力する。

【0030】積分部150は、加算を行うカウンタ151から成り、メモリ142bから読み出された前回基本タイミングまでのレベル毎の交差回数に今回、例えば基本タイミングt2での交差「1」信号(図4(D))をレベル毎に加算し、例えば図4(E)に示す交差回数を得る。この交差回数は再びメモリ142bに戻され記憶更新されるとともに、ピーク値検出部160へ送られる。このピーク値検出部160へ送られる交差回数は、タイマ144で所定時間を計時始めた時点以降の基本タイミング毎に累積された交差回数である。

【0031】ピーク値検出部160は、各レベルを越えて交差回数を比較し、最大値を検出する比較器161と、所定時間の終了時点でクロックパルスを発生するタイミング発生器164と、タイミング発生器164からのクロックパルスの入力時に比較器161からの交差回数の最大値をラッチするフリップフロップ162と、変換テーブルを有し、フリップフロップ162の出力値を移動局の移動速度に変換するROM163とから成る。

【0032】比較器161には、基本タイミング毎に累積されたレベル毎の交差回数が入力する。比較器161では、基本タイミング毎に各レベルを越えて交差回数を比較し、その中から最大値を検出する。すなわち、例えば基本タイミングt2の時点ならば図4(E)に示す交

差回数が比較器 161 に入力するから、比較器 161 で、レベル L<sub>1</sub> の交差回数 5 とレベル L<sub>2</sub> の交差回数 3 とを比較し、レベル L<sub>1</sub> の交差回数 5 を出力する。つぎに、この出力されたレベル L<sub>1</sub> の交差回数 5 とレベル L<sub>2</sub> の交差回数 7 を比較し、レベル L<sub>2</sub> の交差回数 7 を出力する。こうして各レベルを越えて比較を行い、交差回数の最大値を検出する。この結果がフリップフロップ 162 に出力されるが、フリップフロップ 162 はクロックパルスが入力するまではラッチを行わない。したがって、フリップフロップ 162 にラッチされるのは、所定時間の間に累積された各レベル毎の交差回数の中で最大のものである。

【0033】こうして得られた交差回数の最大値は、受信電力レベルを上向きだけでなく、下向きに交差するものも含んでいるため半分にする必要があり、またこれを最大ドップラ周波数に近づけるには係数  $1/1.075$  を乗算する必要があり、さらに、移動局の移動速度に変換するには送信電波の波長入を乗算する必要がある。こうした要請を考慮した変換テーブルを予め ROM 163 に備えておき、ROM 163 から、交差回数の最大値に応じた移動局の移動速度を読み出し、積分部 170 へ出力する。なお、ROM 163 からの移動速度データを基地局の周波数割当て制御部へ直接出力（矢印 165 参照）してもよいが、本実施例では、さらに積分部 170 を経由して基地局の周波数割当て制御部へ出力するようとする。

【0034】積分部 170 は、乗算器 171、加算器 172、および乗算器 173 から成り、乗算器 171 で、今回入力した信号に重み付け係数  $1/\alpha$  を乗算し、つぎの加算器 172 で、メモリ 174 から読み出された重み付け前回値に乗算器 171 の出力を加算する。加算器 172 の出力は乗算器 173 へ入力されるとともに、周波数割当て制御部へ出力される。乗算器 173 では加算器 172 からの出力に重み付け係数  $(\alpha-1)/\alpha$  を乗算して加算器 172 に出力する。したがって、加算器 172 の出力は、積分部 170 への今回入力値に対し、所定の重み付けがされた平均値となっている。これにより、移動速度データに本来あり得ないような急激な変動があっても、それに引きずられずにそれまでの平均的な移動速度データを重視することが可能となっている。

【0035】このようにして、基地局で、平均受信電力の算出をしなくとも、所定時間（上記例では 1 秒）の間に移動局の移動速度が算出できることとなる。次ぎに、第 2 の実施例を説明する。

【0036】図 5 は本発明の移動無線局の移動速度検出装置の第 2 実施例の全体構成を示すブロック図である。第 2 実施例の受信部 210、A/D 変換部 220、および包絡線計算部 230 は、第 1 実施例の受信部 110、A/D 変換部 120、および包絡線計算部 130 にそれぞれ相当し、構成および作用は同一である。したがつ

て、これらの説明は省略し、包絡線計算部 230 に続く包絡線比較部 240、積分部 250、積分部 260、ピーコ値検出部 270 について、それらの内部構成を示す図 6 を参照して説明する。

【0037】包絡線比較部 240 は、比較器 241、243 と、メモリ 242a、242b とから成るが、比較器 241、243 およびメモリ 242a は、第 1 実施例の比較器 141、143 およびメモリ 142a と構成、作用とも同一である。ただし、メモリ 242b はレベル毎の後述の交差時間間隔を記憶するメモリである。

【0038】積分部 250 は、基本タイミングのクロックパルス（経路 254a から入力）をレベル毎に加算するタイマ 251 と、比較器 243 からレベル毎に交差 1 回を示す「1」信号が入力する時にインクリメントするカウンタ 252 と、ROM からなり、後述の平均交差時間間隔を読み出す変換テーブル 253 とから成る。カウンタ 252 は、予め所定数が設定されており、各レベル毎のカウント値がこの所定数になると、レベル毎に出力信号をタイマ 251 へ出力するとともにカウント値をクリアする。

【0039】比較器 243 は、第 1 実施例で説明したように、レベル毎に、交差が検出されると「1」信号を出力する。タイマ 251 は、それを経路 254b から受け、カウンタ 252 から出力信号が出力されている時は、レベル毎に、メモリ 242b から読み出されたタイマ値にクロックパルスを加算してタイマ値として変換テーブル 253 へ出力すると同時に、タイマ値をクリアして、メモリ 242b へ戻す。一方、カウンタ 252 から出力信号が出力されていない時は、レベル毎に、メモリ 242b から読み出されたタイマ値にクロックパルスを加算してタイマ値を得、メモリ 242b へ戻す。したがって、変換テーブル 253 へ入力されるデータは、各レベルにおいて、初めの交差が発生した時点から、所定数の交差が発生した時点までの時間間隔に相当する。

【0040】これを包絡線 R(t) と、ある受信電力レベル R<sub>s</sub> との交差を示す図 7 を用いて説明する。レベル R<sub>s</sub> に対する比較器 243 の「1」信号出力は、タイミング t<sub>11</sub>、t<sub>12</sub>、t<sub>13</sub>、t<sub>14</sub>、t<sub>15</sub>において出力される。カウンタ 252 は、例えば所定数 4 を設定されるとともに、タイミング t<sub>11</sub> のときクリアされたとする。したがって、タイマ 251 はタイミング t<sub>11</sub> から加算を開始し、メモリ 242b と協働して経路 254a から入力するクロックパルス（各部が作動する基本タイミングクロックであり図 4 の t<sub>1</sub>、t<sub>2</sub> に相当）を加算する。その結果、時間 T<sub>1</sub> を計時してタイミング t<sub>12</sub> に至るが、カウンタ 252 からはタイマ 251 に出力信号が入力されないから、さらに時間 T<sub>2</sub> の計時をし、時間 T<sub>1</sub> に加算していく。そうしてタイミング t<sub>15</sub> に至って初めて、カウンタ 252 からタイマ 251 へ

出力信号が入力され、その結果、タイマ 251 は変換テーブル 253 へ出力するとともにカウンタ 252 のカウント値をクリアする。したがって、タイマ 251 はタイミング t<sub>11</sub> から加算を開始し、メモリ 242b と協働して経路 254a から入力するクロックパルス（各部が作動する基本タイミングクロックであり図 4 の t<sub>1</sub>、t<sub>2</sub> に相当）を加算する。その結果、時間 T<sub>1</sub> を計時してタイミング t<sub>12</sub> に至るが、カウンタ 252 からはタイマ 251 に出力信号が入力されないから、さらに時間 T<sub>2</sub> の計時をし、時間 T<sub>1</sub> に加算していく。そうしてタイミング t<sub>15</sub> に至って初めて、カウンタ 252 からタイマ 251 へ出力信号が入力され、その結果、タイマ 251 は変換

一ブル253へ時間間隔 ( $T_1 + T_2 + T_3 + T_4$ ) を出力する。

【0041】変換テーブル253は、タイマ251で計時された時間間隔をカウンタ252の所定数(図7の例では4)で割った値の変換テーブルを予め備えており、これにより、タイマ251で計時された時間間隔を用いて、隣接する2つの交差時点間の平均時間間隔をレベル毎に求める。すなわち、図7の例では、変換テーブル253は平均時間間隔  $(T_1 + T_2 + T_3 + T_4) / 4$  を出力する。

【0042】積分部260は、第1実施例の積分部170と同じ構成であるが、積分部260ではレベル毎に重み付け平均化が行われる。ピーク値検出部270は、各レベルを越えて平均時間間隔を比較して最小値を検出する比較器271と、比較器271からの平均時間間隔の最小値を保持するフリップフロップ272と、変換テーブルからなり、フリップフロップ272の出力値を移動局の移動速度に変換するROM273とから成る。

【0043】比較器271にはレベル毎の平均時間間隔が入力し、比較器271では、各レベルを越えて複数の平均時間間隔の中から最小値が検出される。この平均時間間隔の最小値は、最大ドップラ周波数の逆数に相当する。

【0044】フリップフロップ272は、この平均時間間隔の最小値を保持し、ROM273において、予め格納された変換テーブルに基づき、平均時間間隔の最小値を移動局の移動速度に変換する。

【0045】以上のように、この実施例においても、基地局で、平均受信電力の算出をしなくとも、所定数の交差回数(上記例では4)が検出される間に移動局の移動速度が算出できることとなる。

#### 【0046】

【発明の効果】以上説明したように本発明では、基地局で受信される受信電波の包絡線に複数の受信電力レベルを交差させて、そのなかで、単位時間当たりの交差回数が最大になるような受信電力レベルにおける単位時間当たりの交差回数を求め、あるいはまた、基地局で受信さ

れる受信電波の包絡線に複数の受信電力レベルを交差させて、そのなかで、所定時間内における包絡線とその受信電力レベルとの交差時点間の時間間隔が最小になるような受信電力レベルにおける、包絡線とその受信電力レベルとの交差時点間の時間間隔を求める、これらを基に最大ドップラ周波数を求めて、移動局の移動速度を算出するようしている。このため、基地局で、平均受信電力の算出をしなくとも、最大ドップラ周波数を検出でき、したがって、移動局の移動速度が素早く検出できることになる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理説明図である。

【図2】本発明の第1実施例の全体構成を示すブロック図である。

【図3】第1実施例の各部の詳細構成を示すブロック図である。

【図4】レベル交差の判定と交差回数を説明する図である。

【図5】本発明の第2実施例の全体構成を示すブロック図である。

【図6】第2実施例の各部の詳細構成を示すブロック図である。

【図7】交差時点間の時間間隔を説明する図である。

【図8】包絡線の変動を示す図である。

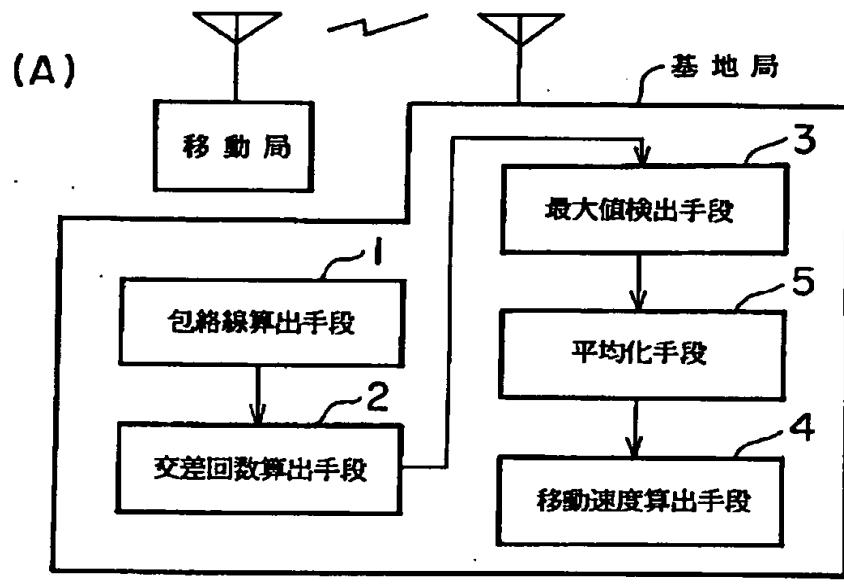
【図9】レベル交差回数特性図である。

#### 【符号の説明】

- 1 包絡線算出手段
- 2 交差回数算出手段
- 3 最大値検出手段
- 4 移動速度算出手段
- 5 平均化手段
- 6 包絡線算出手段
- 7 時間間隔算出手段
- 8 最小値検出手段
- 9 移動速度算出手段
- 10 平均化手段

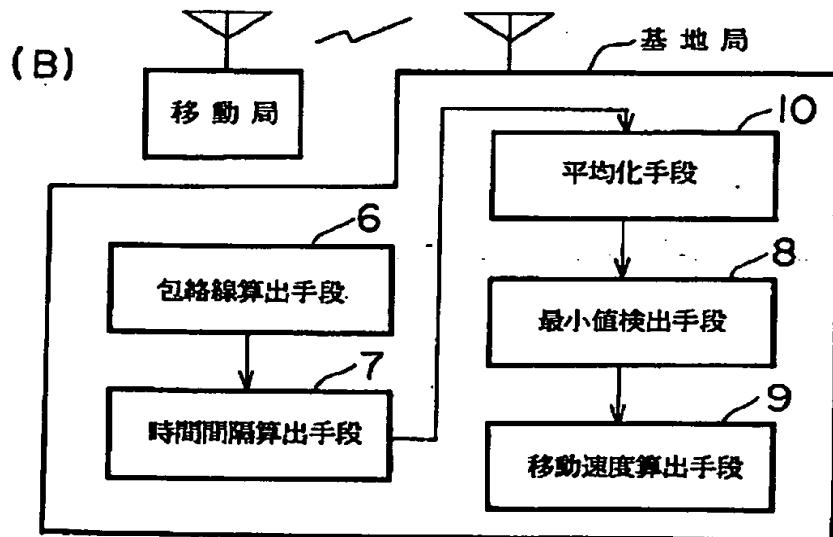
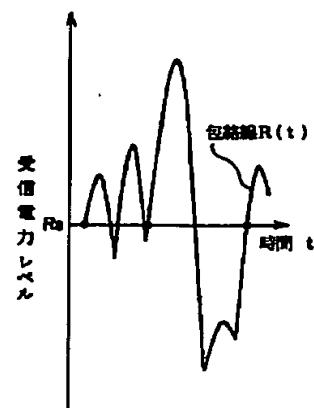
【図1】

## 本発明の原理説明図



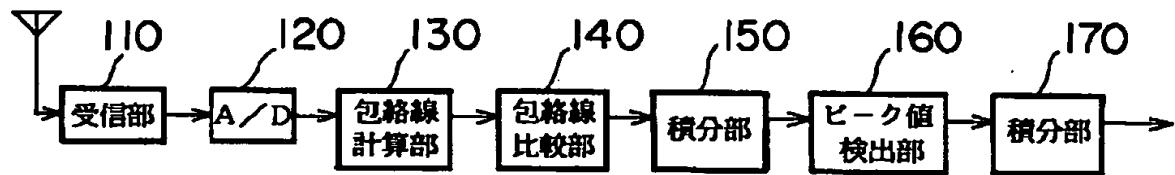
【図8】

## 包絡線の変動を示す図



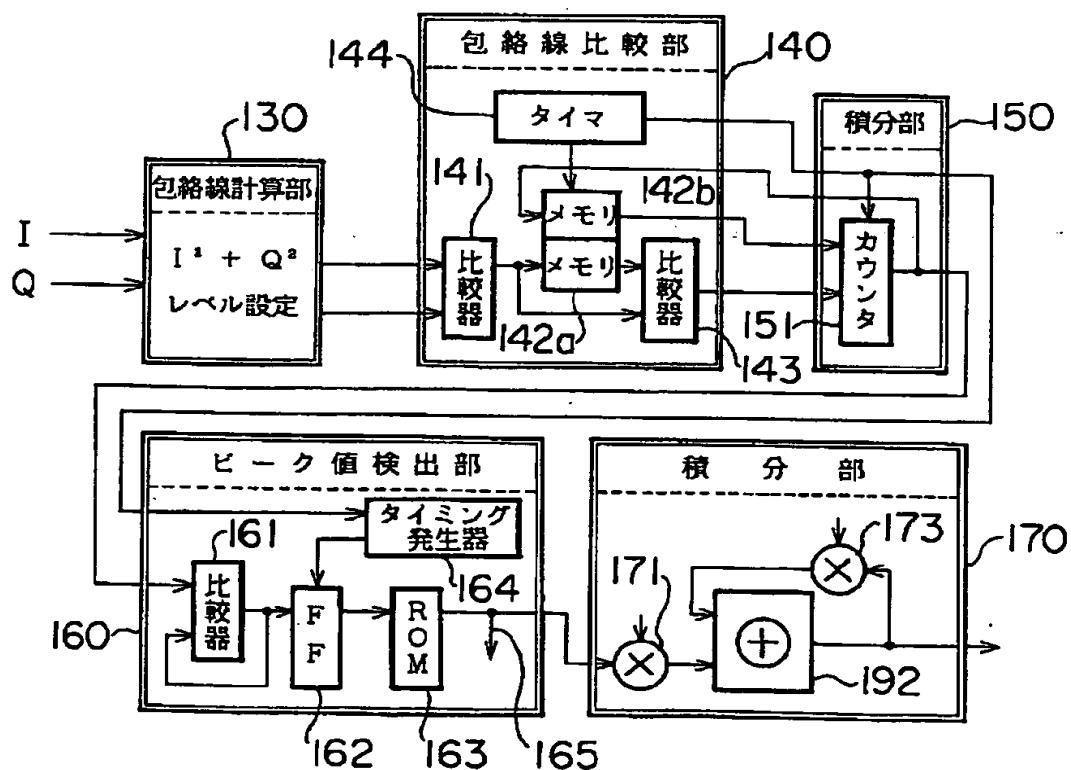
【図2】

第1実施例の全体構成図



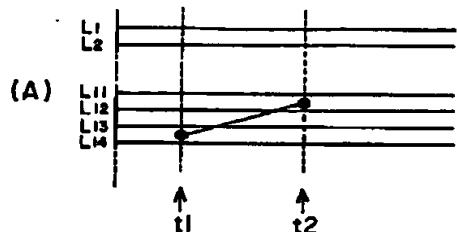
【図3】

第1実施例の各部構成図



【図4】

レベル交差の判定と交差回数を説明する図



L <sub>1</sub>	L <sub>11</sub>	L <sub>12</sub>	L <sub>13</sub>	L <sub>14</sub>
大	大	大	大	小

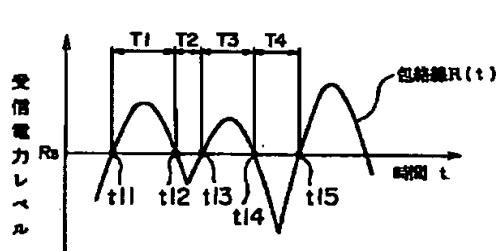
L <sub>1</sub>	L <sub>11</sub>	L <sub>12</sub>	L <sub>13</sub>	L <sub>14</sub>
大	大	小	小	小

L <sub>1</sub>	L <sub>11</sub>	L <sub>12</sub>	L <sub>13</sub>	L <sub>14</sub>
0	0	1	1	0

L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	...
5	3	7	4	2	...

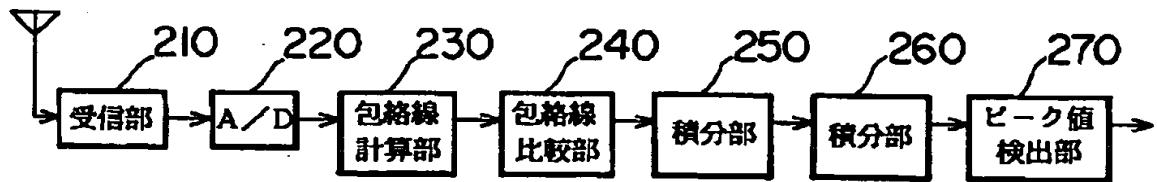
【図7】

交差時間間隔を説明する図



【図5】

## 第2実施例の全体構成図

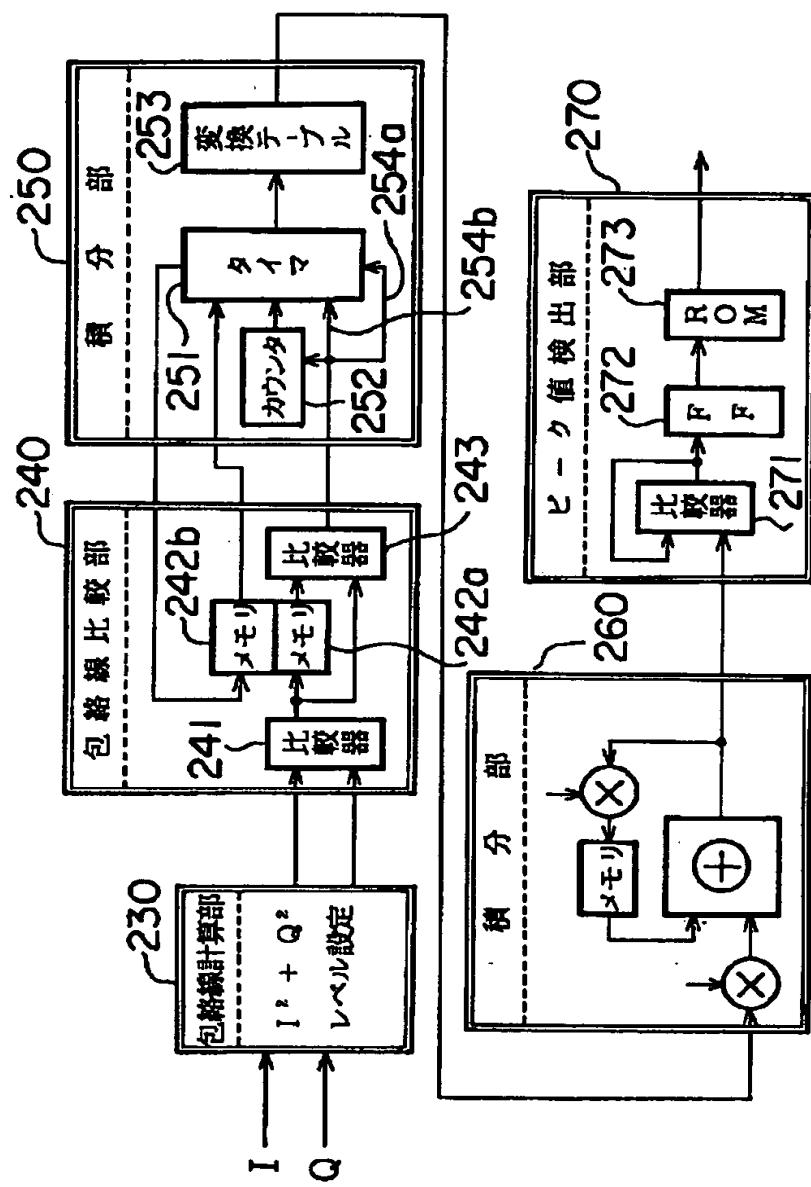


第2実施例の各部構成図

(10)

特開平6-242225

【図6】



【図9】

レベル交差回数特性図

